

*Universidad de San Carlos de Guatemala*  
*Facultad de Ciencias Médicas*

INDICE DE INFESTACION DE AEDES AEGYPTI EN EL AREA DE SALUD  
GUATEMALA NORTE, DURANTE LOS AÑOS 1996 AL 1998 Y ANALISIS  
COMPARATIVO DE LAS ACCIONES DEL MINISTERIO DE SALUD  
PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

*Tesis*

*Presentada a la Honorable Junta Directiva*  
*de la Facultad de Ciencias Médicas de la*  
*Universidad de San Carlos de Guatemala*

*Por*

**JUAN PABLO MEDINA DUQUE**

*En el acto de investidura de:*

*Médico y Cirujano*

*Guatemala, Agosto de 1999.*

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

HACE CONSTAR QUE :

El (la) BACHILLER : JUAN PABLO MEDINA DUQUE

Carnet universitario No. 93-10322

Ha presentado para su Examen General Público, previo a optar al título de Médico y Cirujano,  
El trabajo de tesis titulado:

INDICE DE INFESTACION DE AEDES AEGYPTI EN EL AREA DE SALUD GUATEMALA

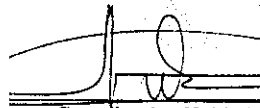
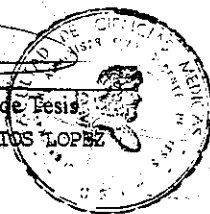
NORTE DURANTE LOS AÑOS 1,996 AL 1,998 Y ANALISIS COMPARATIVO DE LAS ACCIO-  
NES DEL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL.

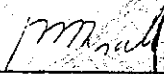

Trabajo asesorado por : DR. CARLOS CALDERON BALCARCEL

Y revisado por DR. HERMAN SANCHEZ

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, firman y sellan la presente  
**ORDEN DE IMPRESIÓN.**

Guatemala, 23 de julio de 1999

  
Coordinador Unidad de Tesis  
DR. ANTONIO E. PALACIOS LOPEZ  


  
Director del C.I.C.S.  
DR. JORGE MARIO ROSALES  


IMPRIMASE :

  
Dr. Romeo A. Vásquez Vásquez  
Decano

RECEIVED  
2000





Guatemala, 23 de julio de 1999.

CIENCIAS MEDICAS  
Ciudad, Zona 12  
Centroamérica

Señores:  
Universidad de Tesis  
Facultad de Ciencias Médicas  
ISAC.

Yo le informo que El (la)

Bachiller Juan Pablo Medina Duque

Identificación No.: 93-10322 ha presentado El Informe Final de su trabajo de tesis titulado:

Índice de infestación de Aedes Aegypti en el área de Salud

Guatemala Norte, durante los años 1996 al 1998 y análisis comparativo

de las acciones del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Del cual autor, asesor (es) y revisor nos hacemos responsables por El contenido, metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos, así como de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones expuestas.

Firma del estudiante

Firma de Asesor  
Nombre completo y sello profesional

Firma del Revisor  
Nombre completo y sello profesional  
Registro Personal 17681

Dr. Herman Sánchez Barrientos  
Médico y Cirujano  
Colegiado No. 4692





DE CIENCIAS MEDICAS  
Universitaria, Zona 18  
Guatemala, Centroamérica

Aprobación Informe Final  
Of. No. 102/99

Guatemala, 23 de julio de 1999.

Estimado(a) estudiante:  
JUAN PABLO MEDINA DUQUE  
CARNET No. 93-10322  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos.

Hago de su conocimiento que El Informe Final de tesis titulado:

INDICE DE INFESTACION DE AEDES AEGYPTI EN EL AREA DE SALUD GUATEMALA  
NORTE DURANTE LOS AÑOS DE 1,996 AL 1,998 Y ANALISIS COMPARATIVO DE  
LAS ACCIONES DEL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL.

Ha sido **REVISADO**, y al establecer que cumple con los requisitos se **APRUEBA**  
el mismo y se le autoriza a realizar los trámites correspondientes para continuar El  
trámite de graduación.

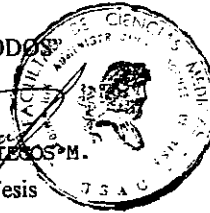
Sin otro particular me suscribo de usted.

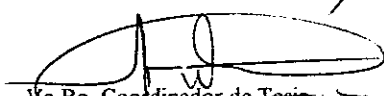
Atentamente,

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

DR. CARLOS MAZARIECOS M.

Docente Unidad de Tesis



  
Co. Bo. Coordinador de Tesis  
DR. ANTONIO E. PALACIOS LOPEZ

Enero, 1999.

## I. INTRODUCCIÓN

El dengue actualmente es una enfermedad prioritaria para el ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala. Su situación epidemiológica, desde los años 1987 hasta la fecha, se ha mantenido en forma endémica, con frecuentes brotes epidémicos en varios departamentos.

La presencia y distribución de su vector, *Aedes aegypti*, es en forma generalizada en todo el país, poniendo en riesgo a muchas localidades con distintos niveles de infestación del vector, destacándose algunas localidades endémicas, donde los índices de infestación larvaria por vivienda alcanzan un rango entre 30 a 60 % o más. (7, 8)

Desde 1995 se ha implementado en los servicios generales de salud el programa de dengue, como resultado de las políticas de regionalización, descentralización y desconcentración que se realizó en la división de Malaria (actualmente división de enfermedades transmitidas por vectores con sede en la dirección general de servicios de salud); derivado de la importancia que esta enfermedad ha tomado para este país.

El control de los índices de infestación larvarios ha dado a conocer las áreas de mayor riesgo de desarrollar brotes de la enfermedad. El conocimiento de las áreas de mayor riesgo ha sido de vital importancia para el adecuado control de epidemias; implementando acciones de salud en contra del vector. (4,8)

El presente trabajo analiza y compara los índices de infestación y las acciones de salud que se realizaron en contra de éstos en el área de Salud Guatemala Norte en los años 1996 al 1998 y la efectividad que éstas últimas tuvieron para disminuir la infestación vectorial y los casos de dengue.

## II. DEFINICION

El Dengue es una enfermedad infecciosa, cuyo agente infeccioso es un virus RNA (virus del Dengue); del cual se reconocen cuatro tipos (1-4). Es transmitida por un vector; el mosquito *Aedes Aegypti* y algunas otras especies de *Aedes* en algunas partes del mundo. (6, 14)

Es una enfermedad del tercer mundo, ya que son generalmente estos países quienes tienen alto grado de infestación de vectores y poca posibilidades para su control y erradicación. Es endémica en muchos países de las Américas, incluyendo Guatemala. En Guatemala es reconocido su apareamiento en el año de 1978. A partir de entonces se han presentado constantemente casos esporádicos hasta mediados de los años 80. Entre 1987 a 1991 se ha presentado la enfermedad en forma de brotes en 15 departamentos de la república; entre ellos Zacapa, Progreso y Escuintla tienen el mayor número de casos diagnosticados. (5, 7)

Actualmente es uno de los principales problemas de salud que enfrenta el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, y se considera como una enfermedad endémica desde hace varios años. A raíz de eso se ha vuelto a habilitar, actualizar y darle importancia al programa de vigilancia y control del dengue en Guatemala; el cual está a cargo de la División de control de enfermedades transmitidas por vectores (antes conocida como Malaria).

Se ha intensificado el trabajo para el control vectorial en nuestro país, dividiendo las regiones en alto, mediano o bajo riesgo según los índices de infestación vectorial. De acuerdo a ellos se han implementado programas y campañas de control y erradicación vectorial por medio de tratamientos focales y perifocales con insecticidas y programas de educación en salud.

### III. JUSTIFICACIÓN

En las américas entre los años de 1977 a 1980, se han registrado más de 700,000 casos de Dengue; entre los años de 1980 a 1990, se incrementó notablemente el padecimiento de la enfermedad, se calcula en varios millones los afectados agravados sobre todo con el apareamiento del Dengue hemorrágico. (5,8)

En Guatemala es un problema prioritario de Salud Pública, ya que ha afectado considerablemente a la población; llegando a producir brotes de hasta 10,000 casos en los años 90. (7)

En la ciudad capital existen áreas de alta infestación larvaria, que se han controlado por diferentes acciones de Salud pública; sin embargo por las malas condiciones higiénicas en dichas áreas así como en otras áreas de nuestra ciudad (tanto urbanas como extra-urbanas), y contando con el hecho de que se ha convertido en endémica en todo el país; se podría temer un brote importante de esta enfermedad o de su variante dengue hemorrágico en cualquier momento.

Se trata de una enfermedad que suele presentarse en grandes epidemias y diseminarse con gran rapidez, afectando la productividad socioeconómica y amenazando la vida en sus formas graves (dengue hemorrágico).



#### **IV. OBJETIVOS**

##### **A. General:**

Evaluar la efectividad de las acciones de salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, respecto de los índices de infestación vectorial para la enfermedad del dengue en el área de Salud Guatemala Norte; en los años 1996 a 1998.

##### **B. Específicos:**

1. Comparar la efectividad de las acciones tomadas por el Ministerio de Salud para la prevención y control del vector del dengue en los diferentes años estudiados.
2. Relacionar el costo económico de las diferentes acciones de salud para la prevención y control del vector, con el beneficio que éstas han aportado.



## V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### **A. DENGUE**

#### **1. Definición**

El dengue es una enfermedad infecciosa cuyo agente infectivo es un virus RNA del cual se reconocen cuatro serotipos (1,2,3,4) transmitidos por mosquitos (especialmente el *Aedes aegypti*) que en su forma clínica (clásica) se manifiesta por fiebre, dolores osteomioarticulares, adinamia, anorexia (lo cual corresponde a un cuadro parecido a la influenza) sin gran participación del tracto respiratorio. La otra forma clínica, descrita hace poco más de tres décadas, se caracteriza porque a lo anterior se asocian manifestaciones hemorrágicas de variable intensidad y, en ocasiones signos de shock por hipovolemia, edema pulmonar y muerte. (1, 14)

Es una enfermedad del Tercer mundo, porque son estos países los que generalmente tienen alta tasa de infestación por *Aedes Aegypti* y escasas posibilidades para su erradicación. No obstante, algunos países desarrollados también han tenido casos de dengue clásico y hemorrágico.

La primera epidemia de una enfermedad similar al dengue, que ocurrió en Filadelfia en 1870, fué descrita por Benjamín Rush. Las epidemias que ocurren ahora en todo el mundo en grandes áreas de los trópicos y sub-trópicos, incluyen a la cuenca del pacífico, el sudeste de Asia y Africa, también eran comunes en EUA en los siglos diecinueve e inicio del veinte. En 1969 recurrieron brotes en el Caribe, que incluyeron Puerto Rico y las Islas Vírgenes de EUA. La transmisión por el mosquito *Aedes aegypti* fué descrita por Bancroft en 1906. (14)

## **2. Etiología**

Los virus dengue son Arbovirus (virus transmitidos por artrópodos), pertenecientes a la familia Flaviviridae, género flavivirus. Son virus RNA con simetría cúbica y envoltura externa, que oscilan entre 40 y 70 nm. Son sensibles al éter. Se ensamblan y liberan en el citoplasma principalmente en asociación con las membranas citoplasmáticas. Todos los flavivirus comparten un determinante antigénico género específico que parece estar asociado con la nucleocápside. El complejo del dengue está formado por 4 tipos serológicos : Dengue 1, 2, 3 y 4. Los cuatro serotipos se han comprobado en el hemisferio occidental. (1, 6, 10)

## **3. Epidemiología**

En la actualidad, los virus del dengue de múltiples tipos son endémicos en muchos países tropicales. En el continente americano e islas aledañas, después de la introducción o aparición sucesiva de los cuatro tipos de virus en la zona del Caribe y América Central desde 1977, y su extensión a Texas en 1980, son endémicos uno o más virus del dengue. Desde 1986, los grandes brotes en el Brasil se han propagado a Bolivia y Paraguay. En 1981 hubo una gran epidemia en Cuba que afectó a 400 000 personas. Las epidemias pueden surgir en cualquier sitio en que existan los vectores y se introduzca el virus, tanto en zonas urbanas como rurales. (5)

Desde la reinfestación en 1972 en el departamento de Escuintla, el mosquito se ha difundido por gran parte del territorio nacional. El Departamento de control y Erradicación de *Aedes aegypti* de la anteriormente llamada "división de malaria", ha encontrado este mosquito en más de 800 localidades, en 21 de los 22 departamentos de la república (el único excluido en la actualidad es Totonicapán a 2495 m sobre el nivel del mar). (7)

La situación epidemiológica del dengue en el país, desde del año 1987 hasta la fecha es endémica, con frecuentes brotes epidémicos en varios departamentos; alcanzando en 1991, alta tasa de incidencia (110x 100 000 habitantes).

El *A.aegypti* se ha encontrado en sitios más altos y fríos que los previamente reconocidos. En el pasado, las áreas infestadas estuvieron a una máxima altura de 1200m. Recientemente, el mosquito se ha encontrado en Colombia a una altura de 2200m en un sitio donde la temperatura promedio era de 17° C. La susceptibilidad del mosquito a infectarse oralmente con los virus del Dengue está asociada a la barrera intestinal. Su capacidad intrínseca de adaptación y su competencia como vector tiene una base genética. Las variaciones en su competencia tienen importancia epidemiológica y pueden explicar algunas diferencias en los patrones de distribución geográfica.

No se tiene conocimiento desde cuando existe el *Aedes aegypti* en Guatemala, sólo se sabe que desde el año 1860 hasta 1921 fué el causante de epidemias de Fiebre Amarilla. Las campañas para el control del mosquito datan desde 1947, como parte del programa de erradicación de la fiebre amarilla. En 1959, fué certificada la erradicación del vector en nuestro país por la OPS. (7, 8)

El ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti* es su crecimiento pasando por las fases de huevo, larva, ninfa y adulto. En condiciones favorables esto requiere un lapso de 10 a 16 días. Un ciclo de vida puede producirse en menos de 2 semanas, la duración de la vida o longevidad del insecto puede abarcar más de un mes, comenzando con la eclosión de larva y terminando con la muerte del adulto; sin embargo estudios actuales refieren que los huevos que la hembra deposita son capaces de permanecer vivos durante un año, sin estar en contacto con agua, y transformándose en larvas al momento de ser tocados por ésta. (6,10)

### a. El Vector (*Aedes Aegypti*)

Desde el punto de vista taxonómico el *A. aegypti* se puede clasificar

así:

Reino	Animal
Filo	Artrópodo
Clase	Insecta
Orden	Diptera
Sub-orden	Dematócera
Familia	Culicidae
Sub-familia	Culcinae
Tribu	Culcini
Género	<i>Aedes</i>
Especie	<i>Aegypti</i>

El *A. aegypti* adulto es un mosquito de color oscuro, fácilmente reconocible por la marca de color blanco plateada y en forma de tira que tiene en el tórax, y por las franjas blancas en las patas. La probóscide no tiene franja blanca alguna.

Aunque las hembras pueden vivir durante largos períodos sin ninguna ingestión de sangre, ésta es necesaria para la producción de huevos capaces de desarrollarse. Los machos se alimentan de néctar de flores (sucrosa).

Las larvas del mosquito se desarrollan en agua clara, pero generalmente en la sombra, huye a la luz y es frecuente encontrar al adulto en el interior de las casas o el patio de ellas, siendo exclusivamente doméstico. Las hembras hacen ovoposiciones parciales y repetidas, por lo que sólo una de ellas puede originar varios focos. (6, 9, 10)

Las hembras sienten el estímulo para picar cuando la humedad es relativamente alta. Por lo tanto, el tiempo cálido y húmedo aumenta la inci-

dencia de picaduras de mosquitos en una comunidad. El radio de vuelo del mosquito es muy bajo, de 25 a 100 metros, y casi junto al suelo, lo que determina sus hábitos domésticos y que la enfermedad que transmite sea de carácter urbano.

La ovoposición se lleva a cabo en sitios donde hay agua. La eclosión tiene lugar después que los huevos se han secado por espacio de 2 a 3 días y, más tarde, han quedado sumergidos nuevamente en el agua. Para el desarrollo de la larva dentro del huevo (incubación) se necesitan de 2 a 3 días, en temperaturas veraniegas favorables. El ciclo larvario dura 5 a 10 días con cuatro estadios larvarios y un estado pupal mediano entre el huevo y el adulto; la etapa larva tiene 5 fases o estadios después de la eclosión y antes de emerger el mosquito adulto (estadios primero, segundo, tercero, cuarto y pupa o ninfa). El paso de una fase larval a otra es un proceso mediante el cual la larva se desprende de su viejo exoesqueleto (exuvia). Esta transformación es posible por la segregación de una sustancia que le permite la separación de la cubierta quitinosa baja la cual se ha formado ya una nueva cubierta del cuerpo de acuerdo al crecimiento. (6, 9, 10)

Normalmente el desarrollo larval toma 5 a 7 días y termina cuando la larva en la cuarta etapa se desarrolla, alcanzando la etapa ninfa en donde no se alimenta. Cuando las condiciones no son favorables, esta etapa puede prolongarse; también la falta de reservas para alimentarse puede retardar el tiempo de desarrollo, produciéndose ninfas y adultos de tamaño pequeño. La transformación de la larva a la fase adulta se completa durante los 2 o 3 días de la etapa ninfa.

El tiempo de vida del adulto *Aedes Aegypti* varía mucho de acuerdo al sexo, temperatura, humedad e invierno prolongado que es desfavorable para la sobrevivencia del insecto. En buenas condiciones pueden vivir hasta 3 meses, aunque se ha descrito que pueden resistir siendo huevos hasta 1 año sin tener contacto con agua.

#### 1. Características morfológicas del vector

**Huevos-** Son muy pequeños y difíciles de ver a simple vista en los depósitos. Cuando hay una gran cantidad de ellos forman una línea irregular, oscura, por encima de la superficie del agua.

**Larva-** Tiene la cabeza pequeña y redondeada, algo más ancha que larga, con antenas poco visibles; su tórax es de tamaño relativamente reducido, pero más grande que la cabeza y algo más abultado que el abdomen. A cada lado del tórax se encuentran dos espinas oscuras en forma de espolón, que son de mucha importancia para la identificación de género y especie; éstas últimas sólo se pueden ver al microscopio, o por medio de una lupa.

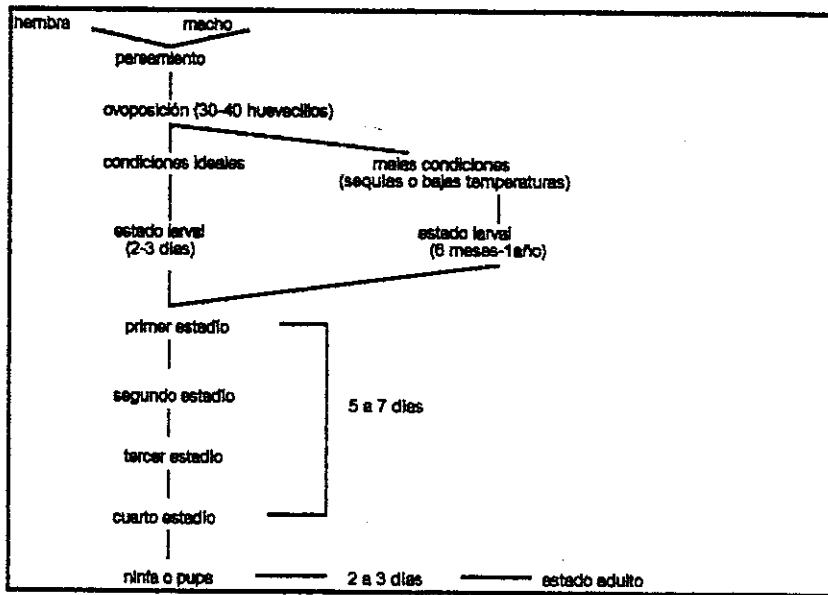
El abdomen de la larva está formado por nueve segmentos proporcionados, desprendiéndose del octavo segmento, el sifón que es corto, grueso y más oscuro que el abdomen, semejante a una semilla de sandía. La larva, cuando no está en el fondo del depósito alimentándose, se encuentra respirando en la superficie del agua, del cual parece colgada por el sifón (a través del cual respira) en una posición aproximadamente perpendicular a la superficie del agua, lo cual lo hace diferenciarse del *Culex*, que lo hace en forma oblicua y del *Anófeles* que se posa en forma paralela.

La larva tiene movimiento como el de víbora, abriendo y cerrando por igual todas las partes del cuerpo, la larva se mueve mucho, tarda de ir de un punto a otro del depósito. La larva tiene fotofobia, se asusta con facilidad y huye, permaneciendo sumergida en fondo del depósito.

**Pupa-** Después de haber transformado la piel cuatro veces, la larva completa su desarrollo y se transforma en Pupa (no se alimenta), y pasa la mayor parte del tiempo en relativa tranquilidad, respirando en la superficie del agua. La pupa es pequeña, generalmente más

chica que las otras especies y sus tubos respiratorios son cortos y relativamente gruesos.

**Adulto-** Es un mosquito de coloración oscura generalmente negro, que se caracteriza principalmente por su dibujo en forma de lira blanca sobre el tórax, manchas plateadas en las partes laterales del tórax y el abdomen, patas con anillos blancos. El sexo de los mosquitos puede reconocerse por la forma de las antenas: plumosas en los machos y en las hembras son largas, de un solo filamento, con pelo menos abundante y más cortos.



ciclo evolutivo del *aedes aegypti* (6, 9, 10, 12)

El ciclo de transmisión del virus del dengue incluye sobre todo al hombre y mosquitos. El vector más importante es *A. aegypti*, pero también participan otras especies de *Aedes* en Asia y el Pacífico como el *A. albopictus*.

La enfermedad se transmite de persona a persona, por medio de la hembra (hematófaga) del mosquito. El mosquito es peridoméstico y pica al hombre con facilidad o incluso de preferencia. Con frecuencia la alimentación es interrumpida, y la hembra se alimenta múltiples veces con sangre lo que permite múltiples infecciones por un solo mosquito. El mosquito está en actividad todas las horas del día y de la noche, presentando su mayor actividad a primeras horas de la noche y de la mañana. (3, 5)

El reservorio de la enfermedad es el hombre junto al mosquito. El virus del dengue puede transmitirse por vía transovárica en varias especies de mosquitos *aedes*.

El período de incubación de la enfermedad es de 3 a 14 días, pero por lo común es de 7 a 10 días. No se transmite directamente de una persona a otra. Los enfermos suelen infectar a los mosquitos desde el día anterior hasta el final del período febril que es, en promedio, de unos cinco días. El mosquito se vuelve infectante de 8 a 12 días después de alimentarse con sangre, y así continúa durante toda su vida. La susceptibilidad es universal, sin embargo los niños suelen tener una enfermedad más benigna que los adultos. El restablecimiento de la infección por un serotipo genera inmunidad homóloga de larga duración, pero no protege contra otro serotipo y a veces puede exacerbar la segunda infección (dengue hemorrágico). (1, 5, 11, 13)

#### 4. Factores de riesgo del dengue y dengue hemorrágico

Para conocer los factores de riesgo de esta enfermedad, se debe de tener bien conceptualizada la palabra "riesgo". Se trata de un concepto em-



pleado para medir la probabilidad de la futura ocurrencia de un resultado negativo; en este caso la infección por dengue o un brote de dengue. Esta probabilidad depende de la presencia de una o más características o factores determinantes del suceso.

La dinámica de transmisión del virus del dengue depende de interacciones entre el ambiente, el agente, la población de hospederos y el vector que coexisten en un hábitat específico. La magnitud e intensidad de tales interacciones definirán la transmisión del dengue en una comunidad, región o país. Estos componentes se dividen en macro y microfactores determinantes.

**a. Macrofactores (factores de riesgo ambientales y sociales)**

**i -Ambientales:**

Latitud: 35° N a 35° S

Altitud: < 2200 m

Gama de temperatura ambiente: 15-40 °C

Humedad relativa: de moderada a alta

**ii -Sociales:**

Densidad de población: moderada a alta

Patrones de asentamiento: urbanización no planificada, y densidad de asentamiento elevada

Viviendas: tejidos de alambre inadecuados o inexistentes y desagües obstruidos con desechos

Aprovisionamiento de agua: agua almacenada en la casa por más de 7 días, ausencia de abastecimiento de agua corriente individual, disponibilidad intermitente, y uso de tambores o tanques destapados

Recolección de desechos sólidos: envases de almacenaje inadecuados, recolección inadecuada o inexistente, recipientes pequeños en desuso de menos de 50 litros, neumáticos o

pilas de neumáticos desechados, y automóviles abandonados

Estado socioeconómico

Períodos inactivos en la casa durante el día

Creencias y conocimientos sobre el dengue

***b. Microfactores (factores de riesgo propios del huésped, el agente y el vector)***

**i -Factores individuales del huésped**

Sexo Edad

Grado de inmunidad

Condiciones de salud específicas

Ocupación

**ii -Factores del agente de la enfermedad**

Nivel de viremia

**iii -Factores de los vectores**

Abundancia y focos de proliferación de mosquitos

Densidad de hembras adultas

Edad de las hembras

Frecuencia de la alimentación

Preferencia de huéspedes

Disponibilidad de huéspedes

Susceptibilidad innata a la infección

(5, 10, 12)

## 5. Cuadro clínico

La infección por dengue causa una enfermedad cuyo espectro incluye desde formas que son clínicamente inaparentes hasta cuadros graves de hemorragia y shock.

Después que el mosquito introduce el virus en la piel existe un período de incubación variable (7-10 días), pero lo más frecuente es que dure de cuatro a cinco días. Los primeros síntomas consisten en fiebre, cefalea y malestar general; las características clínicas dependen en gran medida de la edad del paciente, los lactantes y pre-escolares pueden presentar una enfermedad indiferenciada, los escolares y niños mayores pueden presentar un dengue clásico con manifestaciones ligeras, mientras que en los adultos el cuadro clínico siempre es más acentuado. (1, 14)

Con frecuencia la infección no es aparente. Se logran identificar tres formas clínicas, cuando existe afección: dengue clásico, una forma atípica leve; fiebre hemorrágico por dengue (FHD), una forma grave; y el síndrome de choque por dengue (SCD). El dengue clásico (fiebre rompehuesos) sucede sobre todo en personas no inmunes que con frecuencia son niños y adultos no naturales de la zona. La afección se inicia de una forma súbita luego de el tiempo de incubación, mencionado anteriormente.

Los síntomas iniciales incluyen cefalea muy intensa tipo hemicraneal, dolor retro-orbitario y de espalda en especial la región lumbar, dolor de piernas y artralgias. Otros síntomas comunes son insomnio, náuseas, anorexia con aberraciones del gusto, hiperestesia cutánea y debilidad generalizada. También suele ser común una erupción generalizada de tipo escarlatiniforme que puede ser muy proriginosa al descamarse, vómitos y linfadenopatías. (1, 11, 14)

Las alteraciones en el examen incluyen bradicardia relativa, inyección de escleróticas, hipersensibilidad a la presión en los globos oculares y congestión faríngea, puede haber el primero o segundo día un exantema macular pasajero. En el transcurso de dos o tres días del inicio es posible que casi se normalice la temperatura y remitan otros síntomas. La remisión dura típicamente dos días. A continuación recurre la fiebre lo que origina una evolución bifásica. Durante la segunda fase pueden regresar los síntomas, aunque por lo general son menos intensos. Pueden presentarse en esta fase también manifestaciones hemorrágicas como epistaxis y petequias. en casos más raros pueden existir hemorragias mayores como hematemesis, melena y hematuria.

La enfermedad dura en total cinco a siete días y termina súbitamente. Es común que haya fatiga y depresión durante varias semanas más.

Al inicio de la enfermedad clásica el recuento de leucocitos puede ser normal o bajo (pueden estar disminuidos hasta 2000 /mm cúbico) con discreta linfocitosis y desviación a la izquierda. La cifra de plaquetas puede ser normal u observarse discreta trombocitopenia de hasta 100 000 por mm. con coagulograma normal y prueba del torniquete positiva a veces. La eritrosedimentación muestra escasa variación y no se encuentra anemia. El examen de orina puede mostrar albuminuria moderada. (1, 6, 11)

## 6. Diagnóstico

En lo que corresponde al diagnóstico, lo principal es la sospecha clínica; el antecedente de viaje a áreas con endemia de dengue y la ocurrencia de otros casos en una comunidad. El diagnóstico específico depende del aislamiento del virus o de pruebas serológicas. Es posible detectar viremia en los tres a cinco primeros días en el dengue tipo 1,2 y 3 mediante la inoculación de células de tejido de mosquito. (1, 6, 11, 14)

El diagnóstico por laboratorio se realiza por medio de:

- a. **Determinación de antígenos**, utilizando inmunofluorescencia, método inmunoenzimático o contraímmunoelectroforésis.
- b. **Aislamiento viral**. A partir del suero obtenido en la fase aguda, o de órganos de la autopsia previamente homogenizados.  
El material obtenido puede ser inoculado utilizando diversos métodos.
- c. **Pruebas serológicas**: tales como la de inhibición de la hemaglutinación, fijación del complemento, neutralización, anticuerpos inmunofluorescentes o estudio inmunoenzimático para investigar anticuerpos IgG o IgM contra dengue.

De las pruebas serológicas la más específica es la neutralización de reducción en placa. Los anticuerpos IgM indican una infección reciente por dengue pero no proporcionan un diagnóstico específico de tipo y reaccionan de manera cruzada con otros anticuerpos flavivirus (como fiebre amarilla).  
(11, 13)

En nuestro país, y como medida de vigilancia del programa de control de dengue de la división de enfermedades transmitidas por vectores (antes división de malaria), se realizan pruebas serológicas de los casos sospechosos tomando muestras de sangre en papel de filtro para detección de anticuerpos IgM contra dengue. (4, 7, 8)

## **7. Tratamiento**

No existe tratamiento específico para la enfermedad de tipo clásico. La terapéutica es completamente sintomática, reposo en cama, antipiréticos y analgésicos. Dieta con abundantes líquidos.

Se recomienda el acetaminofén, a dosis de 500mg a 1g quid para adultos, y 12.5 a 15 mg/kg de peso quid para niños. (1, 14)

## **B. DENGUE HEMORRAGICO**

### **1. Definición**

Es la variedad de la enfermedad caracterizada por disminución de la cuenta de plaquetas y hemoconcentración. La enfermedad afecta a niños principalmente y en ocasiones adultos. Los defectos de la permeabilidad capilar y la coagulación originan manifestaciones hemorrágicas y en los casos más graves choque hipovolémico (síndrome de choque por dengue), con mortalidad de 40 a 50% en pacientes en choque no tratados. (1, 13, 14)

Después de un período de incubación de 4 a 5 días, se presenta fiebre de 2 a 7 días de duración y una variedad de signos y síntomas no específicos. En esta etapa es muy difícil de diferenciar la fiebre hemorrágica por dengue de otras infecciones virales o de otra causa. En cualquier momento la prueba del torniquete puede hacerse positiva o aparecer hemorragias espontáneas.

La enfermedad es bifásica y comienza de manera repentina con fiebre y en los niños, con síntomas leves de las vías respiratorias superiores, a menudo con anorexia, enrojecimiento facial y perturbaciones leves de las vías gastrointestinales. Con el estado de defervescencia se deteriora generalmente el estado del enfermo, con signos de debilidad profunda, inquietud intensa, palidez de la cara y frecuentemente diaforesis y cianosis circumoral notables. El período crítico ocurre entonces cuando la fiebre remite o la temperatura se hace sub-normal. En ese momento (cuando se instalan los signos de compromiso circulatorio, las manifestaciones hemorrágicas aparecen o empeoran y puede fallecer el enfermo. (13, 14)

El virus del dengue infecta macrófagos, linfocitos y células endoteliales. En raras ocasiones, ocurre fiebre hemorrágica por dengue en la enfermedad primaria, lo que indica que la infección directa de estas células con el virus pueden originar el síndrome; sin embargo, en la gran mayoría de los pacientes son infecciones secundarias.

Se ha pensado que la replicación del virus del dengue en monocitos es la vía efectora que origina la permeabilidad vascular. Es posible que dicho fenómeno active el consumo del complemento, formando anafilotoxinas, mediadores de la permeabilidad vascular y por otra vía efectora se originen defectos en la coagulación. La totalidad del proceso es rápida.

## 2. Etiología

Como en la enfermedad clásica, los cuatro serotipos del dengue pueden causar dengue hemorrágico y choque hemorrágico del dengue. Al inicio de la enfermedad se pensó que los virus que habían atacado a los enfermos con dengue hemorrágico eran más virulentos que los que producían dengue clásico. Otra teoría sostiene que la infección es mayor y la afección más grave cuando el hospedero se ha sensibilizado por una infección previa con virus dengue de un serotipo diferente. (5, 13, 14)

## 3. Epidemiología

Las epidemias del dengue hemorrágico se limitan al sudeste de Asia, Islas del Pacífico y, desde 1981, el Caribe y norte de Sudamérica. En ese año se dió el brote en Cuba, el cual es considerado como el acontecimiento más importante en la historia del dengue en las Américas. Durante esta epidemia asociada con el virus del dengue 2, se notificaron un total de 344 203 casos de dengue, incluyendo 10 312 clasificados como gravemente enfermos y se produjeron 158 defunciones. El gobierno cubano puso en marcha un pro-

grama eficaz de control del vector que consiguió eliminar el dengue y casi erradicó el mosquito.

En 1989, se dió el segundo brote, tuvo lugar en Venezuela. Se notificaron un total de 5990 casos de dengue hemorrágico, incluyendo 70 defunciones. Durante el brote se aislaron los serotipos 1,2, y 4.

El Dengue hemorrágico/síndrome de choque por dengue, se está haciendo gradualmente endémico en varios países de las Américas, siguiendo una tendencia observada en Asia. El notable aumento de la incidencia de esta enfermedad observado en varios países asiáticos durante los últimos 10 años, en comparación con los años anteriores, ilustra la potencial amenaza a que se enfrentarán los países americanos en el futuro. (5, 13)

El reservorio, modo de transmisión, período de incubación y período de transmisibilidad es similar que para la enfermedad clásica. Con respecto a la susceptibilidad y la resistencia, se observó en el brote de 1981 en Cuba, que el dengue hemorrágico y síndrome de choque por dengue tuvieron una frecuencia cinco veces menor en personas de raza negra que en blancos, a igualdad de exposición de unos y otros al virus. Las personas de regiones de Oriente, indios y blancos son totalmente susceptibles. La edad modal de ataque es de tres a seis años, con límites de cuatro meses a 15-19 años. En zonas epidémicas, la prevalencia de anticuerpos contra el dengue alcanza cifras elevadas en los niños de mayor edad y en los adultos que poseen ya inmunidad. (1, 5, 13)

#### 4. Factores de riesgo de la aparición de Dengue hemorrágico / Síndrome de choque por dengue (DH/SCD)

No se comprenden totalmente en la actualidad. Se han propuesto varios de ellos.



Se ha demostrado que las infecciones sucesivas por diferentes serotipos de dengue están fuertemente relacionadas con el DH/SCD, aunque en algunos brotes se han producido casos de enfermedad hemorrágica grave, a veces seguida por el choque y la muerte, después de una infección primaria por dengue. (5, 13)

La virulencia del virus también puede influir en forma significativa en la gravedad de la enfermedad del dengue. Algunas cepas del virus del dengue podrían tener la capacidad de causar enfermedad hemorrágica. También se ha sugerido que la virulencia del virus puede aumentar cuando el agente pasa por varias personas.

También parece que la sensibilidad innata individual influye en la ocurrencia de DH/SCD. Los estudios realizados revelan una mayor frecuencia de enfermedad grave en los niños que en los adultos, en las mujeres que en los varones y en los niños bien nutridos que en los malnutridos. Otros estudios demuestran que DH/SCD es más común en los blancos que en los negros y también entre las personas con ciertas enfermedades crónicas (asma, diabetes, anemia drepanocítica). (5, 6, 14)

La intensidad de transmisión del dengue y la circulación simultánea de varios serotipos han sido consideradas asimismo factores de riesgo para el desarrollo de DH/SCD.

Una combinación de los factores de riesgo previamente mencionados y quizá de otros factores desconocidos, podrían desempeñar un papel importante en la aparición del DH/SCD.

##### 5. Cuadro Clínico

Las experiencias a nivel latinoamericano de brotes de dengue hemorrágico, han demostrado que la infección generalmente se manifiesta con los

signos clínicos del dengue clásico (fiebre alta, náuseas o vómitos, cefalalgia retroorbital, mialgia y astenia). Con menos frecuencia, se encuentran trombocitopenia y manifestaciones hemorrágicas; las más comunes hemorragias en la piel y menorragia (en mujeres) y la hematemesis. El choque manifiesto es menos frecuente en los adultos que en los niños, pero es grave cuando se presenta. (5, 13)

Los datos clínicos específicos son:

**Fiebre:** de comienzo agudo, alta, continua y de 2 a 7 días de duración

**Manifestaciones Hemorrágicas:** prueba de torniquete positiva (al menos una)

Cualquiera de los siguientes: petequias, púrpura, equimosis, epistaxis y hemorragia gingival, hematemesis o melena, o ambas.

**Aumento de tamaño del hígado:** puede o no haberlo en alguna etapa de la enfermedad. Su frecuencia es en cualquier caso, variable.

**Choque:** el cual se manifiesta por pulso rápido y débil con estrechamiento de la presión del pulso (20 mmHg) o hipotensión con piel fría y húmeda y agitación.

Casi todos los casos son moderadamente graves o leves y los pacientes se recuperan después de la lisis de la fiebre, que puede acompañarse de sudación, enfriamiento de las extremidades y disminución pasajera de la presión arterial. Sólo en los casos más graves hay choque. Si no se corrige el choque puede haber acidosis metabólica y hemorragias graves del tubo digestivo y otros sitios. La muerte o la recuperación suelen ocurrir en 12 a 24 horas después de la instauración del choque. Los enfermos que sobreviven no suelen tener secuelas. (1, 5, 13, 14)

## 6. Diagnóstico

El diagnóstico de laboratorio es el mismo que el de la enfermedad

clásica. La enfermedad hemorrágica del dengue es una urgencia médica, por lo cual es esencial establecer el diagnóstico clínico temprano.

La fiebre hemorrágica por dengue se presenta con:

1. fiebre de inicio súbito alta, continua, de dos días o más de duración
2. prueba del torniquete positiva con petequias o equimosis espontáneas, hemorragias gingival o nasal, hematemesis o melena
3. hepatomegalia (observada mucho en pacientes asiáticos y americanos, sobre todo pediátricos)
4. hipotensión con piel fría, viscosa, inquietud y presión del pulso menor de 20 mmHg
5. trombocitopenia (100 000/ mm cúbico o menos)
6. aumento del 20% del hematocrito en comparación del valor de la convalescencia
7. prueba radiográfica de derrame pleural

Las características propias de fiebre hemorrágica por dengue son fiebre, fenómenos hemorrágicos, trombocitopenia y hemoconcentración; y cuando hay hipotensión o presión de pulso estrecha, existe el síndrome de choque por dengue (SCD). En ocasiones hay como manifestación tardía hepatoencefalopatía. (5, 6, 8, 11, 13)

#### 7. Clasificación de la gravedad del dengue hemorrágico

La gravedad del DH se clasifica en cuatro grados:

- Grado I** Fiebre acompañada de síntomas generales no específicos; la única manifestación hemorrágica es una prueba del torniquete positiva
- Grado II** Hemorragia espontánea, además de las manifestaciones de los pacientes de Grado I, generalmente en forma de hemorragia

cutánea, de otra localización o ambas

**Grado III** Insuficiencia circulatoria, que se manifiesta por pulso rápido y débil, tensión diferencial disminuida (20 mmHg o menos) o hipotensión, con piel fría y húmeda y agitación

**Grado IV** Choque profundo con presión arterial y pulso imperceptibles.

El grado III y IV pertenecen a la clasificación de Síndrome de choque por dengue (SCD). (5, 13)

#### **8. Tratamiento**

Como en la enfermedad clásica, no existe una terapéutica específica. Los objetivos principales es combatir la deshidratación, la acidosis y las anormalidades de la coagulación. Para la fiebre y la cefalalgia y mialgia se utiliza el acetaminofén (contraindicados los salicilatos, por contribuir a hemorragia y acidosis) a las dosis descritas en el apartado de dengue clásico. No deben administrarse esteroides. Deben de reponerse líquidos intravenosos, calculando el hematocrito y con esto la pérdida de plasma. Debe de iniciarse con 20 ml/kg. 1/3 a la mitad deben ser de S/S fisiológica y el resto DA 5 en agua. Se corrige la acidosis con bicarbonato, administrándolo como 25% de los líquidos IV. En caso de choque se administran líquidos con rapidez y bajo presión si es necesario. Si persiste el choque se utiliza plasma u otro expansor del volumen vigilando los signos vitales y el hematocrito; el tratamiento se continúa hasta que éste último está en el 40%, la diuresis adecuada y se recupera el apetito. (1, 13, 14)

### **C. VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DEL DENGUE**

Para permitir la adopción de medidas inmediatas de prevención y control del dengue epidémico, un sistema de vigilancia debe ser sencillo en su estructura y operación, representativo de la población que sirve, aceptable para los usuarios, flexible para posibilitar la incorporación de nueva información y oportuno para la recopilación y el análisis de datos. El sistema debe de tener la sensibilidad y especificidad adecuadas para identificar correctamente a los individuos con la enfermedad en cuestión y excluir eficientemente a los que no la tengan. (7, 8)

La vigilancia del dengue/DH puede ser activa y pasiva. La vigilancia activa implica una búsqueda proactiva de las infecciones de dengue, especialmente en las situaciones en las que pueden atribuirse a otras causas, como la influenza o la rubéola. La vigilancia pasiva, depende de la notificación de casos por parte de los médicos que reconocen enfermedades similares al dengue. En la mayoría de los países donde se notifica la transmisión del dengue, el sistema de vigilancia es de tipo pasivo, y las autoridades de salud esperan hasta que los servicios médicos reconozcan y detecten la enfermedad mediante el sistema de notificación de rutina.

#### **1. Apoyo de laboratorio a la vigilancia del dengue**

Existen varias pruebas de laboratorio que se pueden utilizar para el diagnóstico serológico de rutina de los virus del dengue, incluyendo las de inhibición de la hemaglutinación (IH), fijación del complemento (FC), neutralización (N) y captación por ELISA (MAC-ELISA) de anticuerpos de IgM. La última técnica requiere una sólo una muestra sérica, es un procedimiento sencillo y rápido y necesita un equipo muy poco sofisticado. En consecuencia es la prueba más útil para los fines de vigilancia y su empleo se ha generalizado en los últimos años. (5, 7, 8, 11)



## 2. Vigilancia del vector

La vigilancia entomológica se utiliza para determinar los cambios en la distribución geográfica del vector, para obtener mediciones relativas de la población de vectores a lo largo del tiempo y para facilitar decisiones apropiadas y oportunas en lo referente a intervenciones. Puede servir para identificar las zonas de alta densidad de infestación o los períodos de aumento de poblaciones. En las zonas donde el vector ya no está presente, la vigilancia entomológica es crucial para detectar rápidamente nuevas penetraciones antes de que se generalicen y sean difíciles de eliminar. (7, 8)

Se dispone de métodos para la detección o vigilancia de las poblaciones de larvas y adultos. La selección de éstos depende de los objetivos de la vigilancia, de los niveles de infestación y de los conocimientos prácticos de que se disponga para su ejecución.

### *a. Muestreo de la población larvaria*

Por razones prácticas y de reproductibilidad, las metodologías de encuesta más comunes emplean los procedimientos de muestreo larval en lugar de las recolecciones de huevos o de adultos. La unidad básica de muestreo es la casa o inmueble, que se registra sistemáticamente para encontrar depósitos o recipientes que contengan agua en busca de larvas de mosquitos, pupas y restos de larvas y pupas. Según los objetivos de la encuesta, la búsqueda puede terminar tan pronto se encuentren larvas aedinas o puede continuar hasta que se hayan examinado todos los receptáculos. Normalmente se utilizan los tres siguientes índices para registrar niveles de infestación por *Aedes Aegypti*:

*Índice de viviendas (inmuebles):* porcentaje de casas infestadas con larvas o pupas.

$$IV = \text{casas infectadas} / \text{casas inspeccionadas} \times 100$$

**Índice de recipientes:** porcentaje de depósitos con agua infestados por larvas o pupas

$$IC = \text{recipientes positivos} / \text{recipientes inspeccionados} \times 100$$

**Índice de Breteau:** número de recipientes positivos por 100 casas inspeccionadas

$$IB = \text{número de recipientes positivos} / \text{casas inspeccionadas} \times 100$$

El índice de viviendas se ha utilizado más ampliamente para medir los niveles de población, pero no considera el número de recipientes positivos ni su productividad. El índice de recipientes sólo proporciona información sobre la proporción de recipientes con agua que resultan positivos. El índice de Breteau establece una relación entre los recipientes positivos y las viviendas y se lo considera el más informativo, pero tampoco se ajusta a la productividad de los recipientes. (7, 8, 10, 12)

Debe observarse que los índices larvales son una indicación deficiente de la producción de adultos. Esto nos lleva a deducir que poblaciones con índices larvales semejantes pero obtenidos de distintos tipos de recipientes pueden presentar densidades de población adulta, y por tanto potenciales de transmisión muy diferentes.

La tasa de ingreso de nuevos adultos emergentes a la población de mosquitos adultos a partir de los diferentes tipos de receptáculos pueden ser muy variables. Los cálculos sobre producción relativa de adultos pueden basarse en recuentos de pupas. El índice correspondiente es:

**Índice de pupas:** número de pupas por 100 casas

$$IP = \text{número de pupas} / \text{casas inspeccionadas} \times 100$$

Debido a las dificultades prácticas y al trabajo que supone la obtención de recuentos exactos de pupas, especialmente de las que se encuentran en grandes recipientes, no es necesario emplear este método en todas las encuestas, sino que puede reservarse para los estudios especiales o utilizarse una vez en cada localidad durante la estación de lluvias y una vez durante la estación seca. (9,10, 12)

#### ***b. Muestreo de la población adulta***

Los procedimientos de muestreo de adultos pueden proporcionar datos valiosos para estudios específicos, como las tendencias estacionales de la población, la dinámica de la transmisión o la evaluación de las intervenciones para el control del mosquito adulto. Sin embargo, los resultados son menos reproducibles que los obtenidos mediante el muestreo de las etapas inmaduras del insecto. Los métodos de recolección también tienden a requerir mucho personal y dependen en gran medida de la destreza y habilidad del recolector. (10, 12)

#### ***c. Estrategias de muestreo***

Sólo en condiciones excepcionales está justificado realizar encuestas larvales en todas las viviendas (censos). De otro modo, el número de casas a inspeccionar debe basarse en los recursos disponibles, el nivel deseado de precisión de los resultados y el número total de casas en la localidad. Se recomienda que la evaluación entomológica dependa de un equipo o persona diferentes o que las dos tareas se lleven a cabo en forma separada. El tamaño de la muestra para las encuestas rutinarias puede calcularse usando los métodos estadísticos basados en el nivel previsto de infestación y el grado deseado de confianza de los resultados. (2, 7, 8, 9, 12)



Existen varios procedimientos de muestreo que eliminan o reducen al mínimo el posible sesgo y que pueden aplicarse por igual a la selección de las casas para encuestas de larvas, de adultos, o para estudios de conocimientos, actitudes y prácticas:

- i. **Muestreo sistemático:** de cada enésima casa en toda una comunidad o a lo largo de líneas transversales a través de dicha comunidad. Por ejemplo, si se va a inspeccionar una muestra del 5% de las casas se inspeccionará cada vigésima casa ( $=100/5$ ). Esta es una opción práctica para la evaluación rápida de los niveles de infestación, especialmente en zonas donde no exista un sistema de numeración de las casas.
- ii. **Muestreo aleatorio simple,** conforme al cual las casas para seleccionar se toman de una lista de números aleatorios. En este método puede darse el caso de que algunas zonas de la localidad no quedan lo bastante representadas y otras lo están en exceso.
- iii. **Muestreo aleatorio estratificado,** el cual al subdividir las localidades en sectores o estratos, reduce al mínimo el problema de la representación deficiente y excesiva; basándose generalmente en factores de riesgo identificados, como zonas con casas sin servicio de agua corriente, zonas sin servicios de saneamiento y localidades densamente pobladas.
- iv. **Muestreo de los casos acumulados,** la muestra se puede seleccionar en dos etapas para reducir al mínimo los recursos necesarios para la encuesta. La primera, se obtiene por medio del muestreo aleatorio simple o estratificado de grupos de población o bien conglomerados humanos. Una vez identificados estos conglomerados, se vuelven a aplicar los procedimientos de muestreo aleatorio simple o estratificado para identificar las casas

específicas dentro de cada conglomerado, a fin de incluirlas en la encuesta.

La frecuencia del muestreo depende de la periodicidad de las medidas de control y de la duración previsible de sus efectos.

*d. Vigilancia no entomológica*

La distribución y densidad de la población humana, las características de los asentamientos y las condiciones de la tenencia de tierras, los estilos de viviendas, la educación y el estado socioeconómico están todos relacionados entre sí y son de importancia fundamental para los fines de la planificación y para evaluar el riesgo del dengue. También es útil el conocimiento de la distribución del agua, de su calidad y fiabilidad, de las prácticas domésticas de almacenamiento de agua y de los servicios de eliminación de desechos sólidos, así como de los cambios que han experimentado a lo largo del tiempo. Este tipo de información ayuda a determinar los perfiles ecológicos que pueden ser de utilidad para organizar medidas de intervención epidémica.

## **D. PROGRAMAS SOSTENIBLES DE CONTROL Y PREVENCIÓN**

En la reunión XXXI del consejo directivo de la OPS, en 1985 se verificó un importante cambio de política. Apoyó el hecho de que algunos países tuvieran programas de control de *Aedes Aegypti*, cuando antes la tendencia era la de sólo erradicación. (5, 12)

La metodología empleada para una campaña de erradicación es muy diferente de la usada en los programas de control. La erradicación supone la cobertura completa y concienzuda de las zonas infestadas con ciclos de tratamiento frecuentes para erradicar el vector en el plazo de unos pocos años. El control es la utilización efectiva, en función de los costos, de recursos limitados para reducir las poblaciones de vectores a niveles en los cuales ya no sean de gran importancia para la salud pública. (9, 12)

### **1. Métodos de control de vectores**

a. **Saneamiento del medio.** Es cualquier modificación del medio ambiente que impide o reduce al mínimo la propagación de vectores o el contacto hombre-vector-organismo patógeno. Muchas de estas medidas son aplicables a las regiones en las que el dengue es endémico. (7, 8, 12)

La OMS ha definido tres clases de saneamiento del medio:

- i. **La modificación del medio:** las transformaciones físicas duraderas del hábitat de los vectores como en el caso del control de *Ae. Aegypti*, un servicio adecuado de agua potable.
- ii. **La manipulación del medio:** los cambios temporales en el hábitat de vectores consisten en el tratamiento (cubriendo, protegiendo) de los recipientes indispensables, el al-

macenamiento adecuado, el reciclaje o la eliminación de envases inservibles y el tratamiento o eliminación de criaderos naturales.

- iii. Los cambios de vivienda o del comportamiento humanos: reducir el contacto hombre-vector-organismo patógeno, tal como la instalación de telas metálicas en las ventanas, empleo de mosquiteros y repelentes de mosquitos. (7, 8, 12)

b. **Métodos para saneamiento del medio.** Los principales métodos ambientales empleados para el control de vectores son: métodos naturales, mejora del abastecimiento de agua, tratamiento de desechos sólidos, modificación de criaderos artificiales, mejoramiento del diseño de casas y protección personal con repelentes. (5, 7, 8, 10, 12)

i. **Métodos naturales:** incluyen cambios en el ambiente natural para suprimir la proliferación de formas inmaduras de mosquitos. Se basan en el rellenado o drenaje de los criaderos potenciales del vector. Otras medidas naturales figuran la modificación del paisaje tendiente a eliminar la vegetación que proporciona sombra, alimento o acumulaciones de agua que puedan contribuir a la abundancia de estos mosquitos vectores. Los agujeros de los árboles y otros depósitos naturales de agua de lluvia se deben rellenar con hormigón, arena, tierra apisonada grava, etc.

ii. **Mejora del abastecimiento y almacenamiento de agua:** Se debe suministrar agua potable en cantidad, calidad y con la regularidad suficiente durante todo el año para

reducir el uso de tambores, tanques elevados y vasijas, que constituyen criaderos potenciales del vector.

iii. Tratamiento de desechos sólidos: Consta de tres aspectos: la reducción, reciclaje y reutilización de desechos, la colecta y la eliminación apropiada. Se trata de desechos sólidos a los envases de vidrio y latas en general.

iv. Tratamiento de neumáticos: Los neumáticos abandonados o desechados acumulan agua, de lluvia u otras fuentes. Pueden convertirse en criaderos de mosquitos. Pueden ser tratados con insecticidas, sal o jabón para el control químico de mosquitos inmaduros.. Los neumáticos desechados pueden llenarse con tierra y hormigón y utilizarse para sembrar plantas o como topes para amortiguar choques. Puede dárseles múltiples usos para evitar que se comporten como criaderos de vectores.

v. Modificación de otros sitios de proliferación: las cercas y los postes de cercas hechos de árboles huecos como el bambú deben ser cortados hasta el nódulo, mientras que los bloques de cemento o las botellas rotas deben ser rellenas. A las macetas para flores naturales y artificiales se les deben hacer agujeros de drenaje para que no se acumule el agua. Las canaletas de los techos y los lavaderos exteriores, las piletas de los lavaderos, etc; se deben inspeccionar con regularidad, maniéndolos libres de hojas y basura. Los estanques y fuentes se puede drenar y fregar, clorar o poblar con peces larvívoros.

vi. Diseño de las casas: Las viviendas se deben diseñar de manera que se reduzca al mínimo la oportunidad de que los mosquitos entren en ellas; considerar la construcción de techos sin aleros abiertos y el uso de puertas y ventanas con alambreras.

vii. Protección personal: Los turistas u otros visitantes temporales de una zona endémica (más susceptibles de ser picados) pueden protegerse usando repelentes. Una forma común de protección personal, el uso casero de aerosoles con insecticida, al parecer redujo el riesgo del dengue en algunos países latinoamericanos como México

c. Control Químico. Desde comienzos de siglo se han venido utilizando productos químicos para el control del *Ae. aegypti*. Cuando se descubrieron las propiedades insecticidas del DDT en la década de 1940, este compuesto se convirtió rápidamente en el método principal empleado en los programas de erradicación de alcance continental del vector. Cuando comenzó a surgir resistencia al DDT en la década de 1960, ya se habían desarrollado insecticidas organofosforados y fenitión, malatión, fenitrotión y temefós empezaron a utilizarse sucesivamente para el control del *Aedes aegypti*. Los métodos de aplicación de insecticidas para el control del vector son: el tratamiento focal, el tratamiento perifocal y las nebulizaciones. (7, 8, 12)

i. Control Focal: Está limitado a los recipientes de uso doméstico que no se pueden destruir, eliminar o tratar de otro modo. Hay tres insecticidas que se pueden utilizar para tratar los recipientes de agua potable:

-Temefós (Abate)

-Metopreno (Altosid)

**-BTI (Bacillus thurgiensis H-14)**

**-Temephos:** Es un larvicida organofosforado, más conocido por su nombre comercial (ABATE). Este producto fué originalmente comercializado para controlar larvas de mosquitos de la familia Culicidae, pasando luego a ser utilizado para el combate a las larvas de otros insectos. En América se ha venido utilizando con bastante intensidad en los programas de control de *Ae aegypti*, para aplicación como larvicida en los recipientes que hay en las viviendas, inclusive de agua de bebida. Es el más usado actualmente. La formulación que con mayor frecuencia se emplea en salud pública es el larvicida granulado al 1 %, especialmente para el control del *Aedes aegypti*. Tiene acción muy débil como adulticida. En algunos países se ha notado casos de resistencia a *Aedes aegypti*, sin embargo se sigue utilizando por su duración en efecto residual, eficacia, precio y por ser prácticamente no tóxico para los mamíferos; lo cual no ha sido superado por otro agente. (9, 12)

La información toxicológica señala a este producto como muy seguro para el hombre, siendo posible aplicarlo inclusive en el agua para consumo humano.

En las campañas contra el mosquito *Aedes aegypti* se aplica el larvicida en su formulación en granos de arena al 1%, en todos los recipientes que contienen agua o que puedan contenerla, incluyendo el agua de lluvia, a la dosis de una parte por millón esto equivale a un gramo de temephos Gt en un millón de gramos de agua (1000 lts agua).

Los otros larvicidas no han podido superar al temephos para el control del vector del dengue, por lo cual no son actualmente utilizados.



Todos estos larvicidas tienen una toxicidad extremadamente baja para los mamíferos y el agua potable tratada con las dosis correctas es inocua para el consumo humano.

El tratamiento focal es una operación de desarrollo lento pero seguro que consigue su objetivo cuando está bien ejecutado. Consta de estas acciones que se realizan en forma secuencial en cada casa:

- Inspección cuidadosa de cada vivienda para localizar los criaderos reales y potenciales
- Destrucción de recipientes inservibles con ayuda de los moradores
- Aplicación de larvicida en los depósitos no destruidos
- Acción educativa, para conseguir la colaboración de los moradores
- Recolección de información en el formulario correspondiente

El tratamiento focal debe ser complementado por otras medidas de impacto, tales como la recolección de inservibles, capaces de recolectar agua de lluvia y que se hallan abandonados en los patios (deschatarización), la educación para la salud, etc.

ii. Control Perifocal: Los rociadores manuales o de motor se emplean para aplicar polvo humectable o preparaciones de concentrado emulsionable de insecticidas en los recipientes y su vecindad. De este modo se destruirán las infestaciones larvales existentes y subsiguientes, así como los mosquitos adultos que frecuentan estos sitios. El método consiste básicamente en el tratamiento de todos los recipientes del tipo preferido por *Ae. aegypti*, ya sea que contengan agua o no, rociando sus paredes por dentro y por fuera, de modo que queden completamente cubiertos por residuos del insecticida. La fumigación se extiende para cubrir cualquier pared dentro de un radio de 60 cm



del recipiente. Los insecticidas usados actualmente son: malatión, fenitrotión, fenitión y algunos piretroides. (7, 8, 9)

**iii. Fumigación Espacial:** El tratamiento aéreo consiste en la aplicación de gotitas pequeñas de insecticida en el aire para tratar de matar los mosquitos adultos. Cuando se emplean insecticidas para la fumigación aérea, es importante seguir tanto las instrucciones referentes al equipo de aplicación como las referentes al producto, contenidas en su etiqueta.

**d. Pruebas de sensibilidad al insecticida.** Es de importancia fundamental para el éxito de las intervenciones de aplicación de larvicidas y control de mosquitos adultos. El desarrollo de resistencia puede malograr estas intervenciones. La OMS ha desarrollado procedimientos normalizados de biovaloración y equipos para determinar la sensibilidad o resistencia de las larvas y mosquitos adultos a los insecticidas.

**e. Control Biológico.** El control del dengue basado en la introducción de organismos vivos que eliminen o parasiten a *Ae. aegypti* o a *Ae. albopictus*, o que compitan con ellos, u otras medidas para reducir su proliferación, sigue siendo, en su mayor parte, experimental o está restringido a operaciones de campo de pequeña escala que complementan otras medidas. Los peces larvivoros y el insecticida biológico BTI, son las dos clases de organismos usados con más frecuencia, mientras que algunos copépodos predadores parecen ser prometedores.

Las ventajas de las medidas de control biológico incluyen: la no contaminación del ambiente con productos químicos, la especificidad de la actividad contra el organismo diana y la autodispersión de algunos de estos agentes en sitios inaccesibles que no

habrían sido tratados fácilmente por otros medios. Las desventajas de estas medidas comprenden: el gasto de desarrollar los organismos, la dificultad de su aplicación y cría y la limitación de su utilidad en medios acuáticos donde la temperatura, el pH y la contaminación orgánica constituyen un ambiente hostil a su adaptación. (3, 12)

f. **Control Integrado.** Es la combinación lógica de todos los métodos de control disponibles de la manera más eficaz, económica y segura para mantener las poblaciones de vectores a niveles aceptables. La campaña de erradicación de *Ae. aegypti* en Cuba en 1981 combinó la reducción de fuentes y la modificación de los tanques de almacenamiento de agua potable con una variedad de otras intervenciones, incluyendo sanciones, educación para la salud, control biológico y control químico. Esta campaña logró obtener densidades notablemente bajas de este mosquito vector.

Las actividades de saneamiento del medio para el control de los vectores del dengue puede combinarse satisfactoriamente con la educación sanitaria y la comunicación en salud pública, en la que las actividades de reducción de fuentes serán promovidas por trabajadores de los sistemas locales de atención de salud. (7,8, 12)

## **E. VIGILANCIA Y CONTROL DEL VECTOR DEL DENGUE EN GUATEMALA**

Con este programa se busca reducir la morbilidad y prevenir la mortalidad por Dengue, mediante la disminución de su nivel de transmisión; a través del control adecuado de la infestación vectorial. (4, 7, 8)

Se realizan diferentes acciones de salud en contra del vector y acciones en favor del medio ambiente, dependiendo de los índices de infestación en cada región. Así, en regiones con alto riesgo de transmisibilidad (índice del vector superior a 25% de índice casa), se implementan medidas de manera más intensa.

### **1. En áreas de alto riesgo:**

(Con transmisión de la enfermedad o índices del vector superior a 25% del índice casa)

#### **a. Medidas en contra del vector:**

- i. Aplicación de insecticidas espaciales extradomiciliarios  
(3 ciclos semanales durante 5 semanas consecutivas)
- ii. Aplicación de insecticidas espaciales intra y peridomiciliarios  
(1 ciclo semanal durante 4 semanas consecutivas)
- iii. Rociamiento residual perifocal en criaderos útiles y modificables de *Aedes aegypti* (1 ciclo cada 4 meses)
- iv. Aplicación de larvicidas en criaderos útiles y modificables  
(1 ciclo cada 2 meses)
- v. Cría de peces larvívoros en depósitos de agua  
(permanente)
- vi. Flameo de depósitos útiles  
(cada dos meses)

vii. Cepillado del interior de los depósitos de agua por dueño de casa (2 veces por semana permanentemente)

**b. Medidas sobre el medio:**

- i. Realización de campañas de saneamiento y descacharrización (mensualmente de forma permanente)
- ii. Control físico (destrucción) y eliminación (incineración y soterramiento) de criaderos no útiles en viviendas y zonas públicas y negocios (deschatarrización) (cada 15 días permanentemente)

**2. En áreas de mediano riesgo:**

(sin transmisión aparente pero índice casa del vector entre 10 y 25%)

**a. Medidas sobre el vector:**

- i. Aplicación de larvicidas en criaderos útiles (cada 4 meses, 3 veces en el año; antes, durante y después de época de lluvia)
- ii. Aplicación de adulticidas intra y peridomiciliarios 1 mes antes del comienzo, en el transcurso y 1 mes después de la época de lluvia (6 aplicaciones) (quincenalmente durante el período señalado)
- iii. Rociamiento residual perifocal en criaderos útiles y modificables. (1 vez al comienzo de la época de lluvia)

- iv. Cría de peces larvívoros en depósitos de agua.  
(permanente)
- v. Flameo de depósitos útiles  
(cada dos meses)
- vi. Cepillado del interior de los depósitos de agua (sin desechar el Temephos)  
(2 veces por semana permanentemente)

**b. Medidas sobre el medio**

- i. Realización de campañas de saneamiento y descacharrización  
(mensualmente de forma permanente)
- ii. Control físico (destrucción) y eliminación (incineración y soterramiento) de criaderos no útiles en viviendas y zonas públicas y negocios.  
(cada 15 días permanentemente)

**3. En áreas de bajo riesgo:**

(Sin transmisión aparente e índice casa del vector menor del 10%)

**a. Medidas sobre el vector**

- i. Aplicación de larvicidas en criaderos útiles  
(cada 6 meses; antes y al final de época de lluvia)
- ii. Aplicación de adulticidas intra y peridomiciliarios 1 mes antes del comienzo, en el transcurso y 1 mes después de la época de

**lluvia (6 aplicaciones)  
(quincenalmente durante el período señalado)**

- iii. Cría de peces larvivos en depósitos de agua.  
(permanente)  
(realizado por el dueño de casa)**
- iv. Flameo de depósitos útiles  
(cada dos meses)**
- v. Cepillado del interior de los depósitos de agua (sin desechar  
el temephos)  
(2 veces por semana permanentemente)  
(realizado por el dueño de casa)**

**b. Medidas sobre el medio**

- i. Realización de campañas de saneamiento y descacharrización  
(mensualmente de forma permanente)**
- ii. Contro físico (destrucción) y eliminación (incineración y sote-  
rramiento) de criaderos no útiles en viviendas y zonas públi-  
cas y negocios  
(cada 15 días permanentemente)**

#### ***D. VIGILANCIA ENTOMOLÓGICA***

1. Ubicación y habilitación de laboratorios entomológicos (1 por departamento)
2. Realización de encuestas larvarias y de adultos en cada ciclo de trabajo  
(de acuerdo a lo planteado en cada estrato)
3. Ubicación de larvitrapas en zonas de riesgo (localidades fronterizas, puertos y aeropuertos, cementerios, chatarreras, llaneras, otros)  
(en el primer cuatrimestre ubicarlas y posteriormente permanente revisión semanal)
4. Vigilancia de la susceptibilidad del vector a los insecticidas en laboratorio y campo.  
(como mínimo cada 6 meses y posteriormente de acuerdo a sus resultados) (2, 4)

## **VI. MATERIALES Y METODOS**

### **A. METODOLOGÍA**

#### **1. Tipo de estudio**

Estudio descriptivo que compara la situación vectorial del *Ae. Aegypti* en los años 1996, 1997 y 1998 y analiza la efectividad de las acciones de salud tomadas en estos años por el ministerio de salud pública y asistencia social.

#### **2. Selección del Material de Estudio**

El departamento de Guatemala es actualmente uno de los más perjudicados por la enfermedad del dengue, tanto en sus áreas urbanas como extra-urbanas. Se considera área prioritaria para realizar estudios acerca de ésta enfermedad.

#### **3. Población**

Son objeto de estudio la totalidad de casas de los municipios del departamento de Guatemala incluidos en el área de Salud Guatemala Norte. Se trata de áreas urbanas y extra-urbanas.

#### **4. Variables**

(En el cuadro de la siguiente página)



VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
1. Índice de infestación vectorial	Utilizando el índice de casas, el cual es el porcentaje de casas de una comunidad con criaderos de mosquitos vectores.	Número de casas con criaderos de mosquitos vectores, dividido por el número total de casas investigadas; (las cuales se tomaron por muestreo sistemático), el resultado se	Ordinal	Alto riesgo: >25% Mediano riesgo: 10-25% Bajo riesgo: <10%
2. Efectividad	Facultad para lograr un efecto o ejecutar una acción determinada.	Impacto positivo que han tenido las acciones del Ministerio de Salud, respecto de los índices de infestación vectorial; y comparados con los casos de dengue	Nominal	Efectivo No efectivo
3. Acciones de Salud	Medidas preventivas, terapéuticas y educativas adoptadas por el Ministerio de Salud, en contra de algún problema de salud.	Medidas adoptadas por el ministerio de salud pública y asistencia social, en contra de la transmisión del dengue; enfocadas al control y erradicación vectorial.	Nominal	Tipo de acción de salud -Abatización -Nebulizaciones -Descacharización -Flameo de depósitos útiles -Campañas educativas
4. Casos	Especie patológica individualizada.	Casos de dengue en comunidades del Área de Salud Guatemala Norte, confirmadas por laboratorio serológico (IgM para dengue por ELISA)	Nominal	Razón, proporción
5. Costo	Precio de producción de alguna cosa o acción.	Cantidad de dinero necesaria para llevar a cabo acciones de salud en contra de infestación vectorial en una	Ordinal	Quetzales

## **5. Ejecución**

Se revisó en archivos de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores, los diferentes índices de infestación vectorial obtenidos en el área norte de Guatemala en los años 1996 al 1998. Se clasificó con esto, a los diferentes distritos con que se trabaja en esta región, según el grado de infestación que presentaron, el riesgo de transmisión que cada uno posee.

Posterior a ser clasificados, se averiguó las acciones que se tomaron en cada distrito, dependiendo del grado de clasificación del riesgo de transmisión. Se revisó el costo económico de las acciones tomadas en cada distrito, y se comparó con la aparición de casos confirmados de dengue en cada lugar.

Se hace un análisis comparativo de los índices de infestación vectorial antes y después de haber sido ejecutadas las acciones de salud en cada distrito; se tomó como punto de análisis también el costo de las acciones realizadas cada año con respecto a los índices de infestación vectorial y a los casos confirmados de dengue.

Para el manejo de la información se trabaja con frecuencias y proporciones estadísticas.

## **B. RECURSOS**

### **1. Materiales**

Información de las acciones de salud realizadas en el área, obtenida en la división de control de enfermedades transmitidas por vectores. Localizada en el centro de Salud de San Julián, Nueva Chinautla.

### **2. Físicos**

Jefatura de Salud Guatemala Norte  
División de control de Enfermedades transmitidas por vectores  
del departamento de Guatemala. (área Guatemala Norte)  
Diferentes materiales de trabajo. (Computadora, papel, etc.)

### **3. Humanos**

Personal de la jefatura de Salud Guatemala Norte y de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores



**VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**





**TABLA NO. 1**

**ÍNDICES DE INFESTACIÓN VECTORIAL DE AEDES AEGYPTI**  
**Área Guatemala Norte 1996**

<b>Distrito</b>	<b>Antes de acciones</b>	<b>Después de acciones</b>
Chinautla	21%	14%
San Pedro Ayampuc	13%	9%
Palencia	33%	17%
Guatemala	27%	14%
San José del Golfo	16%	8%

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA 1.1**

**RIESGO DE TRANSMISIBILIDAD DE DENGUE**  
**Área Guatemala Norte 1996**

<b>Distrito</b>	<b>Antes de acciones</b>	<b>Después de acciones</b>
Chinautla	mediano riesgo	mediano riesgo
San Pedro Ayampuc	mediano riesgo	bajo riesgo
Palencia	alto riesgo	mediano riesgo
Guatemala	alto riesgo	mediano riesgo
San José del Golfo	mediano riesgo	bajo riesgo

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA NO. 2**

**ÍNDICES DE INFESTACIÓN VECTORIAL DE AEDES AEGYPTI**

**Área de Salud Guatemala Norte 1997**

<b>Distrito</b>	<b>Antes de acciones</b>	<b>Después de acciones</b>
Chinautla	14%	10%
San Pedro Ayampuc	22%	10%
Palencia	23%	9%
Guatemala	30%	21%
San José del Golfo	14%	7%

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA 2.1**

**RIESGO DE TRANSMISIBILIDAD DE DENGUE**

**Área de Salud Guatemala Norte 1997**

<b>Distrito</b>	<b>Antes de acciones</b>	<b>Después de acciones</b>
Chinautla	mediano riesgo	bajo riesgo
San Pedro Ayampuc	mediano riesgo	bajo riesgo
Palencia	mediano riesgo	bajo riesgo
Guatemala	alto riesgo	mediano riesgo
San José del Golfo	mediano riesgo	bajo riesgo

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.



**TABLA NO. 2**  
**ÍNDICES DE INFESTACIÓN VECTORIAL DE AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1998**

<b>Distrito</b>	<b>Antes de acciones</b>	<b>Después de acciones</b>
Chinautla	73%	26%
San Pedro Ayampuc	49%	24%
Palencia	30%	13%
Guatemala	49%	23%
San José del Golfo	48%	19%

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA 3.1**  
**RIESGO DE TRANSMISIBILIDAD DE DENGUE**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1998**

<b>Distrito</b>	<b>Antes de acciones</b>	<b>Después de acciones</b>
Chinautla	alto riesgo	alto riesgo
San Pedro Ayampuc	alto riesgo	mediano riesgo
Palencia	alto riesgo	mediano riesgo
Guatemala	alto riesgo	mediano riesgo
San José del Golfo	alto riesgo	mediano riesgo

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA NO. 4**  
**COSTO TOTAL DE ACCIONES DE SALUD PARA EL CONTROL DEL**  
**AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1996**

Distrito	Costo (en quetzales)
Chinautla	151065.4
San Pedro Ayampuc	122874.5
Palencia	115300.2
Guatemala	203643.5
San José del Golfo	87014.4
<b>TOTAL</b>	<b>679898.</b>

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA NO. 5**  
**COSTO TOTAL DE ACCIONES DE SALUD PARA EL CONTROL DEL**  
**AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1997**

Distrito	Costo (en quetzales)
Chinautla	148348.6
San Pedro Ayampuc	113619.4
Palencia	112509.4
Guatemala	179559.4
San José del Golfo	86144.4
<b>TOTAL</b>	<b>640181.2</b>

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA NO. 6**  
**COSTO TOTAL DE ACCIONES DE SALUD PARA EL CONTROL DEL**  
**AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1998**

Distrito	Costo (en quetzales)
Chinautla	159959
San Pedro Ayampuc	128884
Palencia	116429.4
Guatemala	196669.4
San José del Golfo	97804.4
<b>TOTAL</b>	<b>699746.2</b>

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA NO. 7**

**CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE**

**Área de Salud Guatemala Norte 1996**

<b>Distrito</b>	<b>Casos</b>
Chinautla	32
San Pedro Ayampuc	0
Palencia	10
Guatemala	48
San José del Golfo	0
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA NO. 8**

**CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE**

**Área de Salud Guatemala Norte 1997**

<b>Distrito</b>	<b>Casos</b>
Chinautla	18
San Pedro Ayampuc	3
Palencia	0
Guatemala	40
San José del Golfo	0
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>

FUENTE: Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**TABLA NO. 9**

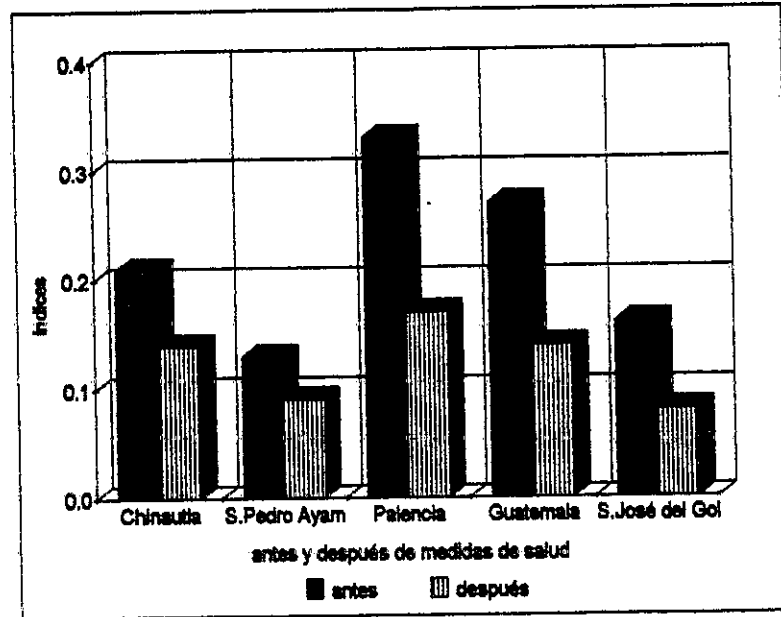
**CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE**

**Área de Salud Guatemala Norte 1998**

<b>Distrito</b>	<b>Casos</b>
Chinautla	63
San Pedro Ayampuc	28
Palencia	22
Guatemala	88
San José del Golfo	6
<b>TOTAL</b>	<b>207</b>

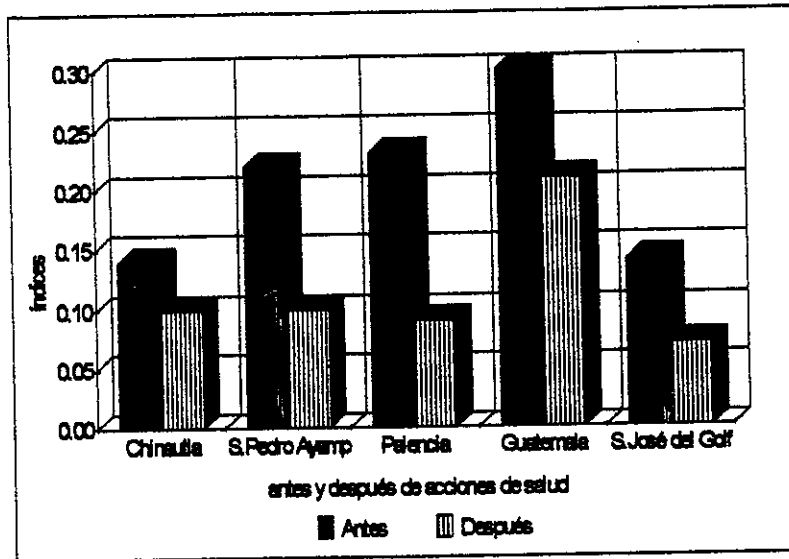
**FUENTE:** Archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; Área de Salud Guatemala Norte.

**GRÁFICA NO. 1**  
**ÍNDICES DE INFESTACIÓN VECTORIAL DE**  
**AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1996**



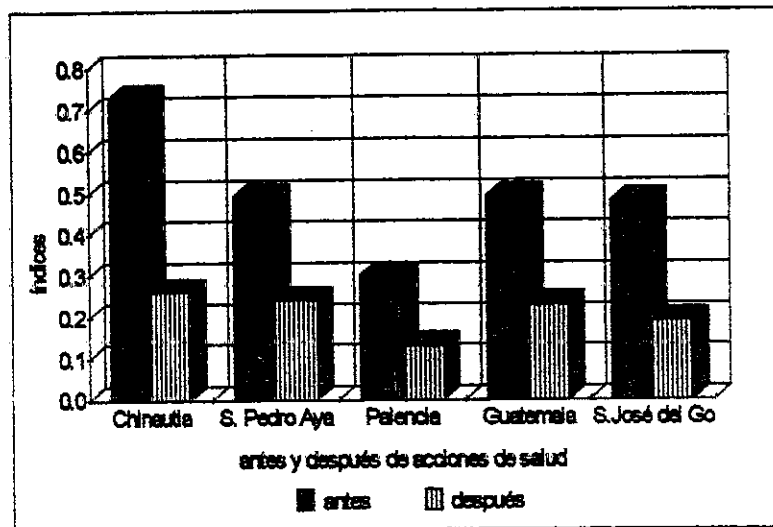
FUENTE: Tabla No. 1

**GRÁFICA NO. 2**  
**ÍNDICES DE INFESTACIÓN VECTORIAL DE**  
**AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1997**



FUENTE: Tabla No. 2

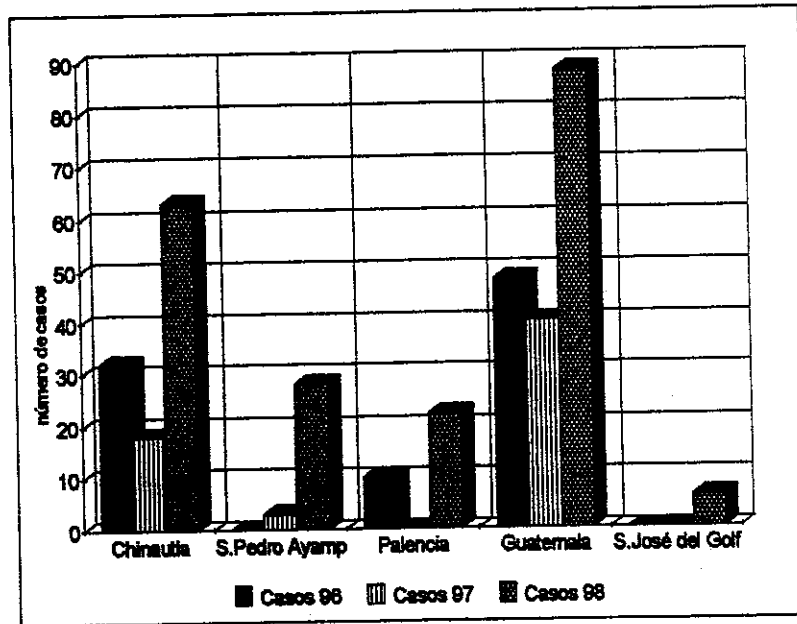
**GRÁFICA NO. 3**  
**INDICES DE INFESTACIÓN VECTORIAL DE**  
**AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte 1998**



FUENTE: Tabla No. 3

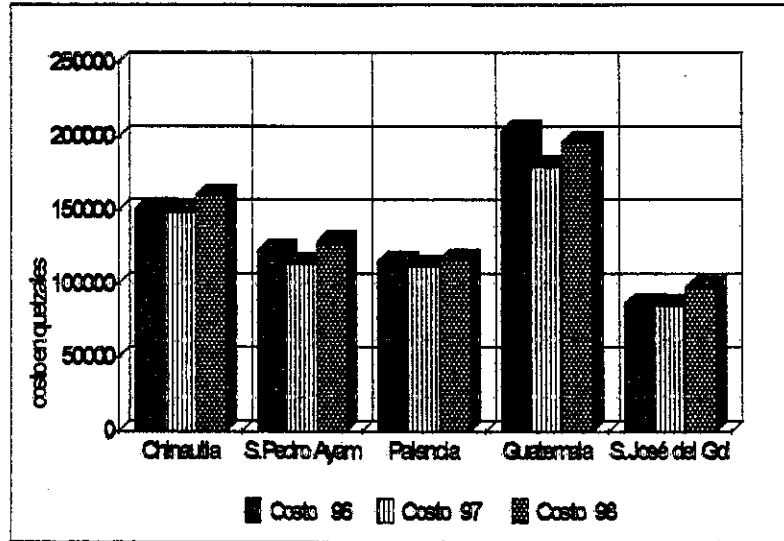


**GRÁFICA NO. 4**  
**CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE**  
**Área de Salud Guatemala Norte, años 1996-1998**



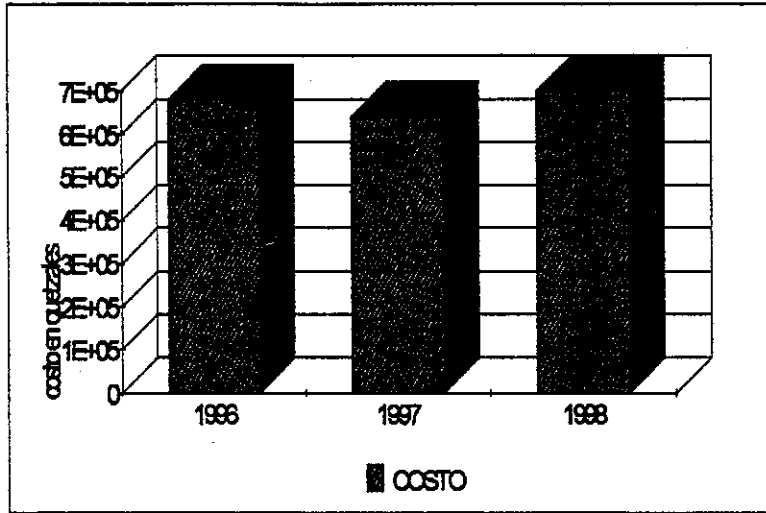
FUENTE: Tablas No. 7, 8 y 9.

**GRÁFICA NO. 5**  
**COSTO DE ACCIONES DE SALUD PARA EL CONTROL**  
**DEL AEDES AEGYPTI POR DISTRITOS**  
**Área de Salud Guatemala Norte años 1996-1998**



FUENTE: Tablas Nos. 4, 5 y 6.

**GRÁFICA NO. 6**  
**COSTO TOTAL DE LAS ACCIONES DE SALUD PARA EL**  
**CONTROL DEL AEDES AEGYPTI**  
**Área de Salud Guatemala Norte años 1996-1998**



FUENTE: TablasNos. 4, 5 y 6.

## VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La información presentada en los cuadros y gráficas precedentes, fueron obtenidas del archivo de la división de control de enfermedades transmitidas por vectores; del área de salud Guatemala Norte. Las 5 regiones mostradas son las actualmente trabajadas por dicha división, por ser las de mayor riesgo de transmisibilidad de dengue en los últimos años.

Se toma en cuenta al distrito de la zona 18 como Guatemala. Este es el distrito con mayor riesgo de transmisibilidad del área norte en la ciudad, por lo cual es el que trabaja la división de control de enfermedades transmitidas por vectores.

En toda la región para los tres años estudiados se realizaron las mismas acciones de salud; con excepción del año 98, en el cual se implementaron nebulizaciones peri-domiciliarias debido a los altos índices de infestación, los cuales se atribuyen a la tormenta tropical "Mitch" sucedida a finales de dicho año.

Las acciones realizadas fueron: abatización; nebulizaciones intra, extra y peridomiciliaria; descacharrización, sobre todo en las áreas extra-urbanas; y campañas educativas, realizadas por los inspectores durante las inspecciones y durante la realización de encuestas entomológicas.

En la Tabla no. 1 a la Tabla no. 3, se puede observar los índices de infestación vectorial en los tres años de estudio; así como también la clasificación del riesgo de transmisibilidad de dengue dada por dichos índices en las Tablas no. 1.1-3.1.

En la Tabla no. 4 a la Tabla no. 6, se presenta el costo en quetzales de las acciones de salud realizadas en contra del vector para los 5 distritos en los 3 años estudiados. Se tomó en cuenta para calcular los costos los

siguientes aspectos: -sueldo de inspectores y directores de división de control de enfermedades transmitidas por vectores; -viáticos de los trabajadores; -mantenimiento de vehículos; -gasto de larvicidas e insecticidas. También se puede observar el costo total de las campañas de salud para cada año.

Las Tablas nos. 7, 8 y 9, muestran los casos confirmados de dengue en los 5 distritos para los 3 años estudiados. Los casos fueron confirmados serológicamente, por determinación de IgM para dengue.

En la Tabla no. 1, que corresponde a los índices de infestación vectorial durante el año 1996, se aprecia como Palencia y Guatemala presentan los más altos índices de infestación vectorial antes de efectuarse las acciones de salud, habiendo sido clasificados como de Alto Riesgo de transmisibilidad en ésta etapa. Todos los demás distritos fueron clasificados como mediano riesgo. Podemos apreciar que después de las acciones de salud realizadas en los 5 distritos, (las cuales fueron similares en todas las regiones según se explicó anteriormente), se logró disminuir la clasificación del riesgo de transmisibilidad a bajo riesgo en San Pedro Ayampuc y San José del Golfo; y a mediano riesgo en los demás. Se puede apreciar un descenso significativo en las áreas de alto riesgo de aproximadamente el 50%, lo cual sin embargo, se considera no efectivo por la división de control de enfermedades vectoriales (las campañas de salud idealmente deberían de eliminar la infestación vectorial o colocar en clasificación de bajo riesgo a las áreas en que se apliquen para ser consideradas efectivas). Comparando dichos datos con los casos confirmados de dengue, se concluye que no obstante las acciones de salud realizadas en este año (similares a los 2 años posteriores); y que el costo de las acciones fué mayor al del año 1997; el número de casos fué más alto que en 1998. (90 casos en 1996 vrs. 61 casos en 1997).

En la Tabla No. 2, que corresponde a los índices de infestación vectorial para el año 1997, se observa que el distrito de Guatemala continúa clasificado como de alto riesgo. Todos los demás distritos se clasifican como de

mediano riesgo. Así mismo se aprecia un aumento en el índice de infestación en San Pedro Ayampuc con respecto del año anterior. Después de realizadas las acciones de salud en contra del vector, se evidencia un descenso significativo en éstos índices; con excepción de Guatemala, por lo que se puede inferir que las acciones no fueron efectivas para que se diera dicho descenso.

El costo de la campaña fué menor al del año anterior; la diferencia está dada por la menor cantidad de químicos larvicidas e insecticidas usados durante este año, debido a la disminución de los índices de infestación en la mayoría de los distritos durante la primera encuesta entomológica.

La Tabla No. 8, demuestra descenso en el número de casos con respecto del año anterior, situación que concuerda con la disminución en la infestación vectorial mostrado en la tabla no. 2 antes de realizadas las acciones de salud. Por lo tanto la infestación vectorial se relaciona a la aparición de casos cada año.

La Tabla No. 3, que corresponde a los índices de infestación vectorial en el año 1998, muestra un aumento alarmante en la infestación del mosquito para dicho año. Considerando que la mayoría de las áreas estudiadas son áreas extra-urbanas, con viviendas en mal estado, mala disposición de alcantarillados en las calles y falta de pavimentación; se puede catalogar a los efectos de la tormenta tropical "Mitch" como un factor desencadenante de tal alza. Lo anterior es válido en gran medida para distritos como Chinautla, San Pedro Ayampuc y San José del Golfo; ya que son los distritos que cuentan con más áreas extra-urbanas, y fué en estos lugares en donde se vió más el alza en infestación con respecto de años anteriores.

El costo de las acciones de salud tomadas en contra del vector en 1998, fué considerablemente mayor con respecto a los años 96 y 97; lo cual se debió al énfasis en la aplicación de nebulizaciones peri-domiciliares, con el objeto

de disminuir en mejor manera la infestación de adultos; así como por la aplicación de abate en pozos de agua, fuentes y pilas públicas, etc.

En la Tabla no. 3.1, se puede apreciar que no obstante el mayor costo y la implementación de acciones de salud intensas, no se logró disminuir la infestación vectorial en gran medida. Aunque el descenso en los índices fue relativamente grande, los distritos quedaron clasificados entre mediano riesgo y alto riesgo. Las acciones fueron inefectivas a pesar de una mayor inversión monetaria.

En correspondencia con el alza de la infestación vectorial en la Tabla No. 9, podemos apreciar un aumento considerable en la aparición de casos confirmados de la enfermedad; siendo más de tres veces mayor con respecto del año anterior.

Se puede observar que no obstante que aumentó considerablemente la inversión económica en este último año, (gráfica 6) no se pudo reducir la infestación larvaria a niveles de clasificación de bajo riesgo. Por lo tanto, se deduce que las acciones de salud fueron inefectivas.

Los resultados indican que el índice de infestación larvaria si influye en la cantidad de casos confirmados de dengue que se presentan cada año. Observamos que para el año 1996 los índices de infestación fueron levemente mayores antes de realizar las acciones de salud, que para el año 1997; información que concordó con el mayor número de casos en 1996 con respecto a 1997.

En las Tablas 4, 5 y 6, que corresponden a los costos invertidos en las acciones de salud, en quetzales; se observa que el año 1998 representó un gasto mayor para dichas actividades, situación que corresponde con un marcado descenso en la infestación vectorial en el área Norte, en dicho año

alto riesgo de transmisibilidad. Por lo anterior se concluye que el costo de las acciones no influyó en la efectividad de las mismas.

Como se indicó anteriormente, las acciones de salud que se realizaron en las diferentes regiones fueron prácticamente las mismas, en los tres años estudiados. Sin embargo, en ninguno de estos años, se pudo alcanzar la erradicación vectorial, ni alcanzar niveles de bajo riesgo en todas las regiones trabajadas. Por lo tanto éstas acciones no fueron efectivas. Por ésta razón es conveniente implementar otras acciones diferentes de salud, así como aumentar la educación en las poblaciones para poder mejorar el control de la infestación vectorial.



## **IX. CONCLUSIONES**

1. Las acciones de salud llevadas a cabo por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en el Área de Salud Guatemala Norte, con respecto de los índices de infestación vectorial no fueron efectivas en los tres años estudiados.
2. El índice de infestación vectorial en las regiones estudiadas durante los años 1996 a 1998, se relaciona con el apareamiento de más casos confirmados de dengue para cada año.
3. El Costo de las acciones de salud implementadas en pro del control vectorial, no se relacionó con la efectividad de éstas; ya que ninguna fué efectiva .

## **X. RECOMENDACIONES**

1. Implementar al programa nacional de control y erradicación de la enfermedad, otras acciones de salud contenidas en los programas de vigilancia epidemiológica internacionales del dengue.
2. Aumentar la frecuencia con la cual se realizan encuestas larvarias y por lo tanto acciones de salud.
3. Fomentar la importancia de la educación de la población para la erradicación del vector del Dengue.
4. Redistribuir el presupuesto económico para implementar más acciones de salud tendente al control y erradicación del vector.

## XI. RESUMEN

Para el presente estudio: "Índice de infestación de *Aedes Aegypti* en el área de Salud Guatemala Norte, durante los años 1996 al 1998 y análisis comparativo de las acciones del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social"; se efectuó una revisión en los archivos de la División de Control de enfermedades transmitidas por vector, del área de salud Guatemala Norte, sobre los índices de infestación vectorial para Dengue en los años 1996 al 1998.

Para ello se clasificó a los distritos de dicha áreas de salud en: Alto, Mediano y Bajo riesgo de transmisibilidad.

Además de la información anterior, se indagó acerca de las acciones realizadas en contra de la infestación vectorial y el costo de dichas acciones y se obtuvo el número de casos confirmados de dengue en dicha región cada año de los estudiados.

Obtenida la información, se procedió a realizar un análisis comparativo de las acciones realizadas en cada año, y la efectividad de estas en función de la disminución de casos y de los índices de infestación. (100% efectivas al lograr erradicación o disminuir la infestación a bajo riesgo); relacionando además el costo de estas campañas con la efectividad de las mismas.

Los resultados demuestran que las acciones de salud realizadas en contra del vector en los tres años estudiados, no variaron. El costo de las acciones se relaciona con un descenso marcado en los índices de infestación y el número de casos confirmados de dengue. Sin embargo, el costo no influyó en que las acciones fueran efectivas; ya que aunque se aumentó el costo de éstas en el último año, no llegaron a disminuir los índices de infestación hasta un nivel de bajo riesgo de transmisibilidad.

## XII. BIBLIOGRAFIA

1. Benenson, Abram. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. 15ª edición. OPS. Washington DC 1992
2. Castillo-Salgado C. Módulos de estratificación epidemiológica del dengue. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. 1990
3. Center for International Community-based Health Research. Dengue Control: the challenge to the social sciences. Baltimore, MD: John Hopkins University School of Hygiene and Public Health 1988 (documento)
4. Depto de Vigilancia epidemiológica. Normas de vigilancia epidemiológica. Ministerio de Salud pública y asistencia social. Guatemala C.A. 1988
5. Guerra de Macedo, Carlyle. Dengue y Dengue hemorrágico en las Américas: Guías para la prevención y control del dengue. Publicación de OPS de la reunión sobre los lineamientos para el tratamiento del dengue. Washington, DC- Diciembre 1991 (documento)
6. Jawetz, Melnick y Adelberg. Microbiología Médica. 14ª edición. Editorial el Manual Moderno. México. DF 1992.
7. Ministerio de Salud Pública y AS. Programa de vigilancia y control del dengue en Guatemala. División de control de enfermedades transmitidas por vectores. Guatemala 1997 (documento)
8. Ministerio de Salud pública y asistencia social. Programa de vigilancia y

- control del dengue: Manual de procedimientos. División de control de enfermedades transmitidas por vectores. Guatemala, 1997 (documento)
9. Mosquillaza Pineda, José. Tratamiento Focal con larvicidas en los criaderos del Aedes Aegypti. Métodos de Control en las operaciones de lucha antivectorial. Lima, Perú 1995.
  10. Nelson, Michael J. Aedes Aegypti: Biología y Ecología. Organización Panamericana de la Salud. Washington D.C. 1992
  11. OPS. Diagnóstico de laboratorio de Dengue. Instituto de Medicina Tropical. Pedro Kouri. MINSAP, La Habana Cuba. 1990.
  12. World Health Organization. Manual on environmental management for mosquito control. Geneva: WHO; 1992 (documento)
  13. World Health Organization. Dengue hemorrhagic fever. Diagnosis, treatment, prevention and control. 12ª ed. Geneva. 1997
  14. Wyngaarden, James. M.D. Tratado de Medicina Interna de Cecil. 19ªed Editorial Interamericana McGraw-Hill. México DF 1992.



**XIII. ANEXOS**



